

SINTEF Byggforsk

 Norsk medlem i European Organisation for Technical Approvals, EOTA,
 og European Union of Agrément, UEAtc

Thermomur

er godkjent av SINTEF Byggforsk med egenskaper, bruksområder og betingelser for bruk som angitt i dette dokumentet

1. Innehaver av godkjenningen

 Jackon AS
 Postboks 1410
 1602 Fredrikstad
 Tlf.: 69 36 33 00 Faks. 69 36 33 99
 www.jackon.no

2. Produsenter

 Thermomur 250:
 Jackon AS avd. Kristiansand, 4640 Søgne
 Thermomur 350:
 Jackon AS avd. Fredrikstad, 1621 Gressvik

3. Produktbeskrivelse

 Thermomur er et forskalings- og isolasjonssystem basert på blokker av ekspandert polystyren (EPS) med densitet ca. 25 kg/m³. Blokkene er grå av farge.

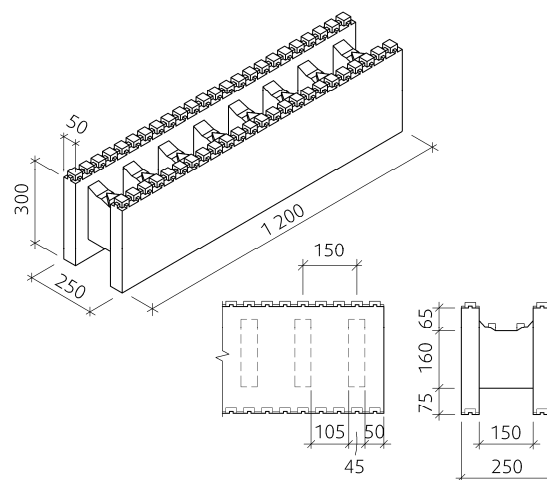
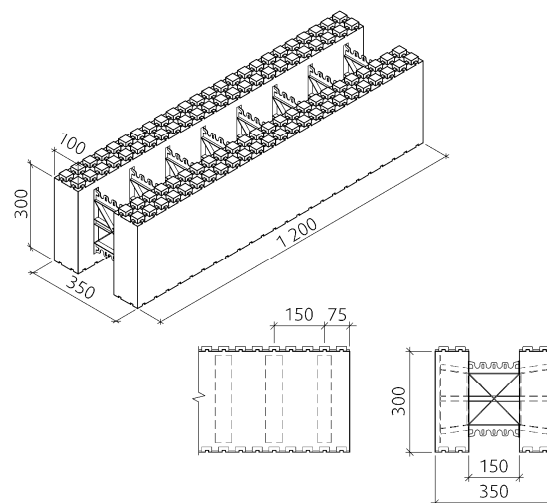
Blokkene settes sammen og kan armeres både horisontalt og vertikalt før de istøpes betong. Blokkvangene har innpreget et knastesystem i topp og bunn for sammenføyning av skiftene. På utsiden kompletteres blokkene med et pusslag over bakkenivå, og på innsiden med platekledning som angitt i pkt. 6.

Thermomur 250 standard blokk er vist i fig. 1. Vangene holdes sammen med ribber av polystyren.

Thermomur 350 standard blokk er vist i fig. 2. Vangene holdes sammen av bindere i plast (PE).

Største målavvik for blokkene skal være ± 5 mm for bredde og høyde, ± 10 mm for lengde, ± 2 mm for planhet og ± 5 mm for rettvinklethet.

Blokkene leveres også med en tett ende for bruk i hjørner og lignende, blokker i halv høyde, U-blokker og såleblokk med bredde 500 mm.


 Fig. 1
 Thermomur 250 standard blokk av polystyren (mål i mm)

 Fig. 2
 Thermomur 350 standard blokk av polystyren (mål i mm)

4. Bruksområder

Thermomur kan benyttes til bærende vegger over og under terreng i bolighus med inntil to fulle etasjer over terreng. Veggsystemet kan også benyttes i andre bygninger med tilsvarende belastninger.

Thermomur er begrenset til bruk i bygninger med brannklasse 1.

Som supplement til veggsystemet leveres følgende:

- Forskaling til vindu/dør
- Jackon Fiberpuss for pussing på polystyrenoverflatene
- Alkaliresistent armeringsnett av glassfiber for puss
- Tilbehør for montering av støtter før støping av vegger.

5. Egenskaper

Styrke og stivhet

Thermomur med vegghøyde inntil 2,5 m har tilstrekkelig lastkapasitet som yttervegg mot terreng, forutsatt bruksområde som angitt i pkt. 4 og utførelse som angitt i pkt. 6.

Betongkjernen i Thermomur 350 kan betraktes som en massiv betongvegg med samme styrke som vegger med samme betongtverrsnitt som er dimensjonert i henhold til prosjekteringsstandarden for betongkonstruksjoner.

Sikkerhet ved brann

Vegger utført med Thermomur 250, innvendig kledning av 13 mm gipsplater samt ett lag fiberarmert puss utvendig over terrengnivå, har brannmotstand 30 minutt (B30) bestemt i henhold til NS3919, og kan anvendes der det kreves klasse REI 30 i TEK.

Vegger utført med Thermomur 350, innvendig kledning av 13 mm gipsplater samt ett lag fiberarmert puss utvendig over terrengnivå, er klassifisert som REI 60 i henhold til NS EN 13501-2.

EPS-materialet skal alltid brannbeskyttes innvendig og utvendig med kledning som angitt i pkt. 6. Kledning av 13 mm gipsplater klassifiseres som kledning B-s1,d0 i henhold til NS 13501-1 (forutsatt mengde kartong 220 – 300 g/m² eller dokumentert prøving).

Varmeisolasjon

Deklarert varmekonduktivitet λ_D for EPS-materialet i blokkene er 0,035 W/mK i henhold til NS-EN 13163.

Varmegjennomgangskoeffisient (U-verdi) for Thermomur med og uten tilleggisolering på er vist i tabell 1.

Varmegjennomgangskoeffisient (U-verdi) for Thermomur med tilleggisolasjon og oppfyllingshøyde av drenerende tilbakefyllingsmasser er vist i tabell 2.

Tabell 1

U-verdier for Thermomur, med 13 mm gipsplate innvendig og 8 mm puss utvendig, med og uten tilleggisolering, beregnet i henhold til NS-EN ISO 6946

Tilleggisolering	U-verdi (W/m ² K)	
	Thermomur 250	Thermomur 350
Uten tilleggisolering	0,31	0,17
Utvendig, 50 mm Jackopor 80 ¹⁾	0,22	0,14
Innvendig, 48 mm mineralull ²⁾	0,23	0,15
Innvendig, 73 mm mineralull ²⁾	0,20	

¹⁾ med deklarerert varmekonduktivitet 0,038 W/mK.

²⁾ med deklarerert varmekonduktivitet 0,037 W/mK i utføring av tre.

Tabell 2

U-verdier for Thermomur, med utvendig tilleggisolering og oppfyllingshøyde av drenerende tilbakefyllingsmasser av sand og grus. ¹⁾

Tilleggisolering	Oppfyllingshøyde (m)	U-verdi (W/m ² K)	
		Thermomur 250	Thermomur 350
Ingen	2,0	0,24	0,14
50 mm Jackopor 80	2,0	0,20	0,12
80 mm Jackopor 80	1,5	0,23	0,13
100 mm Jackopor 80	1,0	0,25	0,15

¹⁾ Gjelder for vegg med standardblokk, tilleggisolering (med deklarerert varmekonduktivitet 0,037 W/mK) på utsiden av Thermomuren opp til oppfyllingshøyde og uten innvendig tilleggisolering. Beregnet i henhold til NS-EN ISO 13370.

Støtmotstand

Thermomur med 8 mm Jackon Fiberpuss tilfredsstillende kravet til motstand mot harde støt i Brukscategori I i henhold til "Guideline for European Technical Approval No. 004" for veggsystemer med puss på utvendig varmeisolasjon. Pussystemet tilfredsstillende SINTEF Byggforsks anbefalinger for bruk på fasader nær bakkenivå som er tilgjengelige for publikum.

Inneklimapåvirkning

Produktet er bedømt å ikke avgi partikler, gasser eller stråling som gir negativ påvirkning på innneklimaet, eller som har helsemessig betydning.

Miljødeklarasjon

Det er ikke utarbeidet egen miljødeklarasjon for Thermomur. Produktet inneholder ingen stoffer på miljøvernmyndighetenes Obs-liste om helse- og miljøfarlige stoffer.

Avfallshåndtering/gjenbruksmuligheter

EPS er 100 % resirkulerbart og kan materialgjenvinnes. EPS-blokkene kan sendes til vanlig offentlig deponi etter endt levetid, og kan på sikt også sendes til offentlig avfallsbehandlingsanlegg for energigjenvinning.

6. Betingelser for bruk

Fundamentering og avstivning

Vegg med Thermomur skal normalt stå på et armeret betongfundament. Vegger mot terreng skal ha horisontalt mothold mot dekke over kjeller eller mot støpte tverrvegger, samt mot et betonggulv i bunnen.

Ved oppfyllingshøyder over 1 m må betonggulvet støpes i kontakt med veggens betongkjerne, eventuelt som kontaktpunkter med bredde 100 mm og høyde lik dekketykkelsen og maksimalt 1 m innbyrdes avstand.

Tilbakefylling

På utsiden av veggens må det være et trykkbrytende og drenerende lag av finpukk, grus eller sand som hindrer at det oppstår vanntrykk mot veggens, og som leder vannet uhindret ned til drensledningen.

Det er forutsatt oppfyllingshøyde ≤ 2 m, og terrengfall 1:50 minst 3 m ut fra veggens. Ved oppfyllingshøyder større enn 2,0 m må det gjøres spesielle beregninger av bæreevnen. Det er også forutsatt maksimal avstand 6 m mellom støttevegger, hvis ikke veggens er støttet og innspent mot etasjeskiller av betong i overkant og fastholdt i fundament i bunn.

For detaljerte løsninger vises til Byggforskseriens Byggdetaljer 514.221, 523.111 og 521.011.

Konstruksjon

Eksempel på utførelse av veggkonstruksjon mot terreng er vist i fig. 3. Blokkene skal monteres i forbandt.

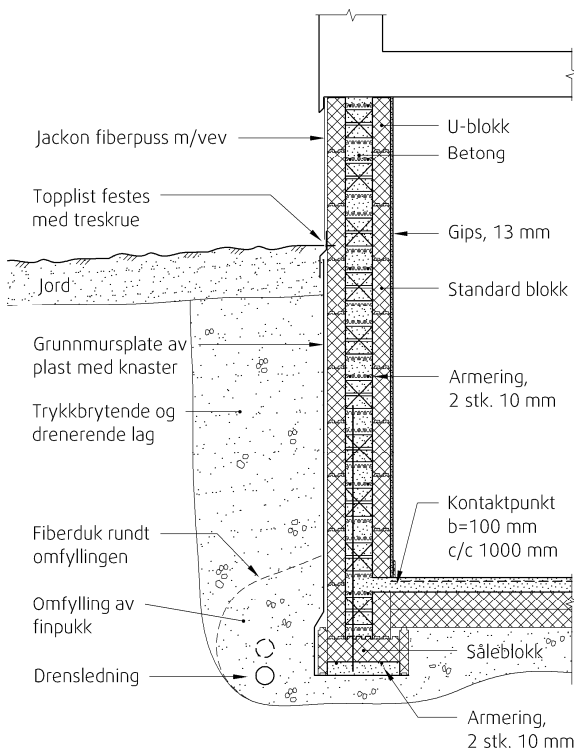


Fig. 3
Eksempel på utførelse av kjellervegg av Thermomur 350 mot terreng, uten tilleggsisolering

Støping av betong

Thermomur skal støpes med betong i fasthetsklasse B20 eller bedre. Generelt skal tilslaget maksimale kornstørrelse ikke overstige 16 mm. Synkmål (slump) skal være 16 – 18 cm.

Armering

For bruksområde som angitt i pkt. 4 kan vegg av Thermomur armeres med horisontal armering av 2 stk. $\phi 10$ mm kamstål i skift nr. 1, 3, 5, 7 og 9 (øverste skift). Det skal benyttes kamstenger type B500C etter NS 3576 og NS-EN 10025. Armeringen skal ha minst 500 mm omfangslengde ved skjøting, også i hjørner.

Veggsystemet skjøtes vertikalt til fundamentet med $\phi 10$ mm kamstål c/c 600 mm på veggens ytterside, forankret i fundamentet og til ca. 1000 mm over gulv. Vertikal armeringen plasseres mot veggens ytterside. I vegg med jordtrykk må det armeres ekstra i utvendige hjørner med en vinkel av $\phi 10$ mm kamstål i ytterkant i alle armerte skift.

Over og under dør- og mindre vindusåpninger og andre utsparinger legges 2 stk. $\phi 10$ mm kamstål, med forankringslengde minst 500 mm til hver side. Ved utsparinger større enn 1,2 m eller med konsentrerte nedadrettede laster må nødvendig armeringsmengde beregnes og dimensjoneres spesielt.

Ved andre bruksområder må veggens bæreevne beregnes og dimensjoneres for hvert enkelt tilfelle.

Tilleggsarmering for vegg støttet i topp og i bunn

Yttervegger mot terreng kan utføres slik at de er støttet og innspent mot etasjeskiller av betong i overkant og fastholdt i fundament i bunn, uten behov for støttevegger sideveis. Veggens armeres vertikalt med $\phi 10$ mm kamstål c/c 300 mm på veggens innside, i tillegg til den generelle armeringen som er angitt ovenfor. Veggens skal også forankres med armeringsvinkel ($\phi 10$ mm kamstål c/c 300 mm) til overliggende dekke, slik at tilslutning til etasjeskiller blir som vist i fig. 4.

Ved denne løsningen må horisontale krefter fra jordtrykk mot vegg tas med i totalvurdering av byggets stabilitet.

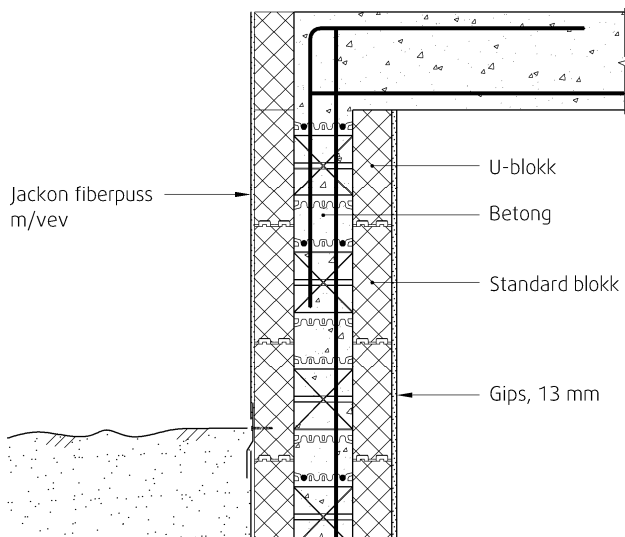


Fig. 4
Armeringsføring ved tilslutning til etasjeskiller for vegg støttet og fastholdt i topp og bunn.

Vindus- og dørutsparinger

Utsparinger for vinduer, dører og andre åpninger i Thermomur 250 forskales ved hjelp av tette blokker. For Thermomur 350 benyttes tilhørende endeforskaling i EPS. Endeforskalingen forsterkes med bord i bredde 148 mm innvendig i utsparingen.

Midlertidig avstivning

Midlertidig avstivning av veggene under støpingen, samt støpehastigheten, må gjøres i henhold til produsentens anvisninger.

Utvendig puss/kledning

Utvendig over terrengnivå skal alt EPS-materiale dekkes av 8 mm Jackon Fiberpuss, armert med alkaliresistent armeringsnett av glassfiber, eller annet armert pussystem med egenskaper dokumentert gjennom SINTEF Byggforsk Teknisk Godkjenning eller tilsvarende. Polystyren-overflaten må rubbes opp før puss påføres.

Alternativt kan utvendig EPS-materiale over terrengnivå dekkes av minimum 9 mm gipsplater type GU hvor plateskjøtene dekkes med lekter e.l.. For Thermomur 350 kan plater eller utvendig kledning festes direkte til blokkenes plastbindere. Det anbefales at det brukes skruer uten borspiss. For bruk av utvendig kledning henvises til Byggforskseriens Byggdetaljer 542.101 og 542.102.

Dersom det ikke gjøres spesielle beregninger kan feste av lekter for utvendig kledning gjøres i henhold til tabell 3 for Thermomur 350. Tabellen viser maksimal vindlast avhengig av lekter- og skrueravstand.

Tabell 3

Maksimal vindlast i bruddgrensetilstand for feste av lekter med skruer ¹⁾.

Lekteavstand i mm	Vindlast i kN/m ²	
	Skrueravstand i mm	
	150	300
300	3,0	1,5
600	1,5	0,74

1) Skruer uten borspiss og med følgende dimensjoner: stammediameter 3,2 mm, gjengediameter 4,5 mm, kjernediameter 2,7 mm, gjengeavstand 2,0 mm. Det anbefales å bruke skruer med senkhode og fresekant.

Innvendig kledning

Alt EPS-materiale, inkl. vindusmyg o.l., skal dekkes av minimum ett lag 13 mm gipsplater festet til plastbinderne i blokkene eller til spikerslag som er forankret i betongkjernen. Gipsplateskjøtene skal være tettet med skjøteremser lagt i gipssparkel.

Som alternativ til gipsplater kan det, utenom i rømningsvei, brukes kledning klasse K₂10/D-s2,d0 i henhold til NS-EN 13501-1 (f.eks. 15 mm trepanel, 12 mm sponplater, 11 mm halvharde trefiberplater eller 9 mm kryssfinerplater) dersom veggen har innvendig utforing av tre med minst 30 mm mineralullisolasjon.

Mineralullen må være montert med god press mot stenderne, eller være fastholdt ved brann på annen måte. I rømningsveier må kledningen på utlektingen være minst K₂10/B-s1,d0.

Kledning av bygningsplater eller trepanel festes som angitt i Byggforskseriens Byggdetaljer 543.101 og 543.204.

Ved montering av elektriske installasjoner og lignende skal ikke kledningen gjennomhulles slik at EPS-materialet eksponeres.

Innvendig dampspærre

Dampspærre av polyetylenfolie bak innvendig kledning monteres bare i vegger som har innvendig utlekting og tilleggsisolering av mineralull, og hvor utvendig fyllingshøyde samtidig er mindre enn halve veggghøyden. Bak trepanel monteres likevel et vindspærremateriale for lufttetting mot mineralullisolasjonen.

Øvrige betingelser

Godkjenningen forutsetter at bruken av Thermomur er i overensstemmelse med anvisninger og konstruksjonsprinsipper angitt i Byggforskseriens Byggdetaljer 514.221 Fukt sikring av bygninger.

7. Produksjonskontroll

Jackon AS er underlagt overvåkende produksjonskontroll i henhold til kontrakt med SINTEF Byggforsk om Teknisk Godkjenning.

8. Grunnlag for godkjenningen

Godkjenningen er primært basert på verifikasjon av egenskaper som er dokumentert i følgende rapporter samt erfaring fra bruk av produktet:

- Norges byggforskningsinstitutt. Rapport nr. KO 40255 datert 26.10.1999 (U-verdier, tilleggisolering og oppfyllingshøyder).
- Optikon as. Notat datert 07.05.2003 (armering av standardløsning Thermomur).
- SINTEF Bygg og miljøteknikk, Norges branntekniske laboratorium. Prøvningsattest, 250000.20/ 86.265-1, datert 05.01.1987 (brannteknisk prøving, Thermomur 250).
- Norges byggforskningsinstitutt. Rapport nr. O 9129 datert 25.01.2005 (prøving av støtmotstand).
- Jackon as. "Thermomur 350 _kapasitet støpetrykk 18042008.pdf", datert 18.04.2008.
- SINTEF NBL as, Prosjektnr. 103011.13. Brannteknisk prøving av bærende vegg i henhold til NS-EN 1365-1:1999, Prøvningsrapport datert 2008-11-21 (brannteknisk prøving, Thermomur 350).
- SINTEF NBL as, Prosjektnr. 103204.11. Brannteknisk vurdering av lav ovnstemperatur i forbindelse med test 103011.13, Vurderingsrapport datert 2008-11-21 (brannteknisk vurdering, Thermomur 350).
- COWI as. "Thermomur 350", datert 14.04.2008, (armeringsberegninger).
- SINTEF Byggforsk. Notat "U-verdi Thermomur", 30.06.2008.
- SINTEF Byggforsk. Oppdragsrapport "Prøving av motstand mot uttrekk av varmforsinkede skruer innfestet i plastskinner." datert 07.07.2008.
- SINTEF Byggforsk. Oppdragsrapport "Prøving av plastmateriale i bindere for Thermomur 350." datert 29.05.2009.

- SINTEF Byggforsk. Oppdragsrapport "Prøving av varmealdring og motstand mot uttrekk av skruer innfestet i plastskinner." datert 09.12.2008.

9. Merking

Thermomur skal merkes med produsent, produktnavn, produksjonstidspunkt eller produksjonskode, og deklarerert varmekonduktivitet. Det kan også merkes med godkjenningsmerket for Teknisk Godkjenning; TG 2156.



Godkjenningsmerke

10. Ansvar

Innehaver/produsent har det selvstendige produktansvar i henhold til gjeldende rett. Bruksbetinget krav kan ikke fremmes overfor SINTEF Byggforsk utover det som er nevnt i NS 8402.

11. Saksbehandling

Prosjektleder for godkjenningen er Svein Terje Kolstad, SINTEF Byggforsk, avd. Byggematerialer og konstruksjoner, Trondheim.

for SINTEF Byggforsk

Trond Ramstad
Godkjenningsleder